

# 과학교육 연구 자료의 정보 전산화 체제 (I)\*

## — 분류 체계 고안 —

박승재·이원식·김영수  
(서울대학교 사범대학)

(1991. 10. 1발음)

### I. 서 론

과학교육 연구 개발은 과학교육을 정상 과학으로 이끌어 주며, 상식에 기반을 둔 과학 교육 활동을 증거와 체계적인 이론에 바탕을 둔 조직적 활동으로 전환시켜 준다. 과학교육의 연구 개발의 영역은 과학교육 체제의 모든 분야에 걸쳐 있으므로 몇몇 특정 연구기관에서만 아니라 현장의 과학교사를 비롯해서 전문 연구 인력에 이르기까지 많은 사람에 의해 여러 분야의 연구가 이루어져야 한다. 그리고, 더욱 중요한 것은 이러한 과학교육 연구 개발 결과가 연구 수행자나 수행 기관에만 그치지 않고 타 연구자나 교육 현장에 확산 보급되어 평가되고 실천될 때 비로서 과학교육 발전에의 기능을 갖는다.

이를 위해서는 과학교육 연구자나 교사가 수행된 연구 개발의 결과를 신속하고 용이하게 접할 수 있는 정보 체제가 필요하다. 그러나, 한국에는 다양한 연구자에 의해 수행된 과학교육 연구 개발 결과를 수집, 분류, 평가 및 보급하기 위한 정보 중심 기구가 확립되어 있지 않아서, 연구의 내용이 중복되거

나 연구 결과가 연구자 개인 또는 연구기관에 국한되고 확산되지 못하여 막대한 비용과 시간을 낭비하고 있으며, 과학교육 개선에 거의 기여하지 못하는 실정이다(한국과학교육학회, 1977).

그러므로, 과학교육의 개선을 위해서는 과학교육 연구 개발이 활발하게 수행되어야 함은 물론 그 연구 개발의 결과가 다른 과학교육 연구자를 비롯해서 모든 과학교육 관계자들에게 쉽게 보급될 수 있는 과학교육 연구개발 정보 체제가 절실하게 요구된다. 이러한 정보체제는 방대한 자료를 저장할 수 있고 빠른 속도로 자료를 인출하여 처리해주는 컴퓨터를 활용함으로써 효과적으로 이룩될 수 있다. 더욱이 요즘 널리 보급되어 있는 개인용 컴퓨터와 모뎀을 통해 컴퓨터 전산망을 구성하면 과학교육 연구자나 관계자들간에 신속한 자료 교환이 이루어질 수 있다.

따라서, 본 연구는 과학교육에서 정보 체제의 필요성과 컴퓨터를 활용한 전산 정보 체제의 효율성을 고려하여, 국내의 과학교육 연구 개발 자료에 관한 정보의 전산화 체제 모형을 제시하고, 외국 과학교

\*이 논문은 1990년도 한국학술진흥재단의 대학부설 연구소 지원 학술 연구 조성비에 의하여 연구 되었음.

육 정보의 신속한 접근 방안을 탐색하고자 한다. 연구 내용과 방법은 다음과 같다.

1. 과학교육 연구 개발 자료의 분류 체계 고안
 

과학교육 전반에 걸쳐서 다양하게 이루어지는 연구 개발 자료를 체계적으로 분류할 분류 체계를 고안한다.
2. 과학교육 연구 개발 자료의 정보 수집
 

전산 정보 체제에 구축될 자료인 대학교 석사와 박사 학위 논문, 한국과학교육학회지 논문, 과학교육연구소 학술지 등 연구 개발 자료를 수집한다.
3. 과학교육 연구 개발 자료의 내용 분석과 분류 및 주요 어구 부여
 

수집된 자료의 내용을 분석하여 고안된 분류 체계에 따라 분류하고, 연구 개발 내용의 분포를 밝히며, 분류된 연구 개발 자료에 주요 어구(key words)를 부여하여, 자료 검색에 활용할 수 있도록 한다.
4. 과학교육 연구 개발 자료의 전산화
 

과학교육 연구 개발 자료에 관한 정보를 전산 체계화하기 위해서 요구되는 내용을 분석하고, 이 분석 내용에 기초하여 과학교육 연구 개발 정보 전산화에 필요한 전산체계(computer system)를 구성한다. 또한 과학교육 연구 개발 정보 전산화를 위한 데이터 베이스 프로그램을 개발한다.
5. 과학교육 연구 개발 자료에 관한 정보 자료의 입력
 

분류 정리된 연구 개발 자료에 관한 정보를 구성된 전산체제와 개발된 자료체계망을 이용해서 입력하여 자료체제를 구성한다.
6. 과학교육 연구 개발 자료의 정보 체계화 방안 제시
 

앞으로 과학교육 연구 개발 자료의 정보 체계화를 효과적으로 이룩하기 위해서 필요하고 각 연구 개발자가 협조해야 할 내용을 연구 논문 양식, 주요 어구, 요약 등의 관점에서 과학교육 연구 개발자에게 제시하여 연구 개발 자료의 발행에 참고하도록 한다.
7. 과학교육 연구 개발 자료의 정보 체제 운영 방안 제시
 

전산 정보 체제로 구축된 연구 개발 자료의 정보를 보급 확산시키기 위한 운영안을 제시한다. 또한 외국의 과학교육 연구개발 자료 정보

체제 중에서 국내 과학교육 연구 개발에 도움이 될 수 있는 것을 도입하여 보급할 수 있는 방안을 모색한다.

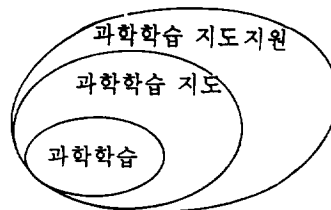
이상과 같은 연구의 제1단계로 본론은 과학교육의 과정과 과학교육의 연구에 대한 고찰로 부터 과학교육 연구개발 자료의 분류체계를 고안하였다.

본 연구는 문헌조사와 분석적 논의 및 공동 연구자의 협의 과정을 통해 분류체계를 시도한 후 실제로 분류를 예시적으로 실시하면서 수정보완의 과정을 거쳤다. 그리고 제2단계의 연구에서 알 수 있는 바와 같이 서울대학교 대학원 석·박사 학위논문 100여편의 자료를 분류해 봄으로써 얼마간 가능성을 타진하였다. 그러나 계속하여 더 많은 석·박사 학위 논문은 물론, 학회지, 연구소 학술지 등의 논문을 분류해 봄으로써 계속 수정 보완될 것이 기대된다.

## II. 과학교육의 過程

자연과 과학 및 과학과 인간과의 상호관계에 대한 학습을 과학학습이라고 하면, 이 활동을 의도적으로 직접 돕는 것을 과학학습 지도라 하겠다. 과학 학습을 지도 하기 위해서는 과학학습과 그 지도에 대한 연구와 자료 개발, 교사교육, 행·재정패 장학 등이 관계되는데 이것을 과학학습 지도 지원체제라고 하면 과학교육은 과학학습, 과학학습 지도, 과학학습 지도 지원 등 세 수준의 과정을 포함한다(그림 1).

과학교육의 핵심적 사항은 과학학습이므로 과학학습 지도의 존립 의의와 판단 기준은 과학학습과의 관련속에 있으며, 또한 과학학습 지도 지원체제도 과학학습과 과학학습 지도를 떠나 있을 수 없다.



[그림 1] 과학교육의 過程 수준

본론은 과학교육을 본질적이며 원천적인 과학학습

의 과정(미시적 과정), 학교 안팎에서의 직접적인 과학학습 지도의 과정(가시적 과정), 그리고 과학학습의 간접적이지만 과학학습지도에 결정적으로 영향을 끼치는 연구와 행·재정적 지원 과정(거시적 과정)으로 수준화하여 고찰한다. 잇달아 각 수준을 중요 구성 범주와 그들간의 상호 작용으로 과학교육의 연구과정을 모형화하여 논의한다(Travers, 1973).

### 1. 과학교육의 微視過程 : 과학학습

과학교육의 핵심인 과학학습 활동은 기본적으로 학습자와 외부 세계와의 접촉을 통한 全人的 활동이지만 정신적인 면과 육체적인 면이 있으며, 정신적인 면은 지적인 면과 정의적인 면이 있다.

과학 학습자는 엄격히 구분된 한 범주의 학습만 할 수 없으나 특징적 범주화를 시도한다면 과학지식, 과학탐구력, 과학태도, 과학기능 학습 등으로 구분해 볼 수 있다.

여기서 과학지식은 좁은 의미의 단순한 기억으로서의 지식뿐 아니라 과학개념의 이해와 적용을 포함한다. 과학탐구력은 과학적 탐구 사고력, 과학 실험 능력, 과학문제 해결력 등을 포함하는데 이것은 과학지식과 무관하다거나 전혀 다르다는 입장에서의 구분은 아니다. 과학탐구력 학습은 과학 지식을 바탕으로 하며 새로운 지식을 위한 학습을 뜻하는 것이므로 과학지식 학습과 구분하기 어렵다. 본론은 주로 기존의 과학지식을 바탕으로 한다는 면에서 과학개념 이해와 적용을 과학지식 학습 범주에 포함시키고, 새로운 지식을 향한 탐구와 실험 학습 관계 사항을 과학 탐구력 학습 범주에 포함시킨다.

과학태도는 과학에 대한 태도와 과학적 태도로 구분할 수 있는데, 이것은 또한 과학 인식과 관련되어 있어 과학 지식과 구분하기 어렵다. 또한 과학 활동에 있어서 과학적 탐구 능력과 태도는 밀접하게 연계되어 있어 실제 지도나 연구에 있어서 독립적으로 다루기 어렵다. 그러나 과학에 대한 흥미, 태도, 진로, 성향 등과 과학학습에 대한 태도를 포함하여 한 범주로 설정한다.

과학기능은 실험 실습에 있어서 주로 신체적 영역이지만 이것 또한 심리적인 면과 무관하지 않다. 그러나 기구사용, 실험장치, 동식물 사육 등의 학습 영역을 한 범주로 설정한다.

따라서 과학학습의 미시적 과정을 과학지식, 과학탐구력, 과학태도, 과학기능의 학습 과정으로 분리하

여, 그리고 많은 경우에는 각 범주를 더 분석하여 논의하지만 실제로는 서로 관련되어 있는 과정으로 이해하는 것이 중요하다.

### 2. 과학교육의 可視過程 : 과학학습 지도

과학학습의 지도는 몇가지 범주에 의하여 수행된다. 첫째는 과학학습 지도 내용 분야 범주인데, 물리, 화학, 생물, 지구과학 등 뿐만 아니라 과학사, 과학철학, 과학사회학 등과 같은 과학론도 포함되며 과학의 인접 학문 및 일상 생활과 환경 문제가 학습 내용에 포함될 수 있다.

둘째는, 과학학습 주체 또는 과학학습 지도 대상 범주인데, 유아, 국민학생 등을 대상으로 하는 초등 과학교육, 중고등학생과 그 연령층의 청소년을 대상으로 하는 중등 과학교육, 과학교사 교육과 대학원 과정을 포함한 대학 과학교육(McKershie, 1967), 그리고 부녀자, 직장인 등을 포함한 일반 과학교육을 포함한다.

세째는, 과학교육의 실시 또는 기능 범주인데, 과학 교육과정, 과학학습 지도와 교사, 과학교육 평가, 과학교육 자료, 시설 및 기자재 등을 포함한다.

실제 과학학습 지도의 과정에서 첫째 분야와 둘째 대상 범주는 선택적이지만, 세째 과학교육의 기능은 계열적인 특성이 있다. 과학학습 지도의 과정은 과학학습의 과정을 중심으로 또는 그것을 위해서 행하여 진다는 점도 있고, 다른 한쪽으로는 과학학습 지도를 통해서 과학학습이 행하여 진다는 점을 고려할 때 이 두 수준은 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다.

### 3. 과학교육의 巨視過程 : 과학학습 지도 지원

과학교육의 핵심은 학생이 과학을 학습하는 것이지만, 학습을 한다는 것이 외형적으로 독서, 실험활동, 청강, 토론 등을 하는 것은 관찰될 수 있으나 뇌 신경 현상을 비롯한 신체의 자연 과학적 일률(mechanism)을 잘 모르며, 심리적 일률도 알기 어렵다. 따라서 과학학습의 과정을 미시적 과정이라고 하였으나 과학학습에 대한 이론 형성이 전혀 불가능하다고는 생각되지 않는다. 학습지도는, 이론이 미흡하다 해도, 일상 경험적이던 분석 실험적이던, 이론이 있다고 하던 없다고 하던 수행해오고 있다. 과학학습 지도는 앞절에서 논의한 바와 같이 몇가지 범주 요인에 의하여 수행되는데 그 각각의 범주가 어떤 조건으로 설정되는가는 과학학습에 강한 영향을 끼치

게 된다. 과학교육의 연구와 개발 및 단체활동, 과학교육의 국가 정책을 비롯한 행정과 재정 및 장학, 그리고 사회 문화적 배경 등은 현대와 같이 대규모화한 교육체제 속에서 과학학습 지도에 지대한 영향을 끼친다.

그러나 과학학습 지도 지원 체제가 결국은 학교 안팎에서의 교육을 받은 국민에 의해 결정된다고 하는 것은 이 대순환에 있어서 잘 잘못의 판단이나 발전의 요소로서 무엇을 어떻게 할 것인가의 선택을 어렵게 한다. 따라서 과학교육의 연구는 절실하면서도 복잡하고 어렵기 때문에 단시간내에 몇가지 연구를 시도함으로써 곧 과학교육 실천에 공헌하기는 어렵다.

### III. 과학교육의 연구

연구는 인간이 의문을 갖고 이해하거나 설명하며 문제를 해결하려는 비판적 사고로부터 시작되지만 중요한 것은 근거있는 이론의 형성과 효율적인 응용이라고 하겠다.

과학교육의 연구는 자연과학과 인문사회학에 걸치므로 말미암은 복잡성과 어려움이 있고, 교육연구는 일반 이론을 지향하지만 개발 연구와 현장 연구 등이 사회 문화적 역사를 배경으로 하면서 현재의 실태를 바탕으로 미래 지향적이기 때문에 과거, 현재, 미래에 걸치는 어려움이 있다. 또한 과학에 대한 편견과 교육에 대한 편견은 과학교육에 대한 한층 더 복잡한 편견을 갖게 하며, 이것은 과학교육 연구를 극단적인 편견으로 몰아 붙이는 논리적 어려움이 있다. 이점을 좀더 구체적으로 과학 지식주의적 편견, 과학적 방법 제일주의적 편견, 관념 연역적 편견, 부정적 태도, 과학적 무모한 기대 등으로 구분하여 논의한 바 있다(박승재, 1980).

본론은 과학교육 연구의 목표 설정, 가치 확인, 내용영역, 접근방법 및 발전체제에 대해 논의함으로써 연구자료 분류에 근거를 마련하려고 한다.

#### 1. 과학교육 연구의 목표 설정

과학교육 연구의 목표를 다음과 같이 세가지 범주로 설정한 바 있다(박승재, 1980).

**첫째범주 :** 과학교육의 정보 수집과 분석

과학교육에 대한 정보를 수집 정리하고 분석하는

것은 과학교육의 계획과 실천에 중요할 뿐만 아니라 사례적 또는 경험적 규칙성을 발견할 수도 있고 더 나아가 분석적 실험의 가설적 모형 구상에 실마리 역할을 할 수도 있으며 근거있는 통찰적 사고에도 필요하다. 그러나 연구가 이에 한정하는 것은 서술적, 박물관적 수준에 지나지 않는다.

**둘째범주 :** 과학교육의 이론 형성

과학성, 아동성, 사회성 등을 분석하고 종합하는 준거적 이론, 과학교육을 일종의 “현상”으로 보고 “과학적 방법”에 준하여 분석적인 실험을 통해 통제된 변인간의 관계 또는 정량적 일반화를 찾는 법칙적 이론, 보다 내면적인 과학학습의 과정을 깊이 이해하기 위한 참가 관찰, 인류 고고학적 추구, 정성적 자료 분석 등을 통한 설명적 이론 등의 추구(Gallagher, 1991)는 각각 특징적 성격을 띤다. 이러한 추구가 완전히 배타적으로 수행된다고는 생각되지 않으나, 어느 경우는 보다 귀납 발견적이고, 다른 경우는 연역 확인적이다. 또 어느 이론은 “.....이어야 한다”와 같이 당위적이고, 다른 경우는 “.....이다”와 같이 일반적 진술이며, 또 다른 경우는 “.....해석한다”와 같이 설명적이다. 이러한 이론들이 어떤 관계가 있는지, 어떻게 관계 지워질 것인지는 명확하지 않지만 이 모두가 필요한 이유는 실제로 과학교육을 계획하고 실천하며 평가하는 경우에 그 모두가 관계되기 때문이다.

**세째범주 :** 과학교육의 실천 모형 구안

과학교육의 국가 정책으로 부터 한 시간의 과학학습 지도에 이르기까지 바람직한 과학교육을 효율적으로 수행하기 위해서는 종합적인 기획 또는 계획이 필요하다. 이것은 본질적으로 현실을 바탕으로 한 미래 지향적 실현 가능성의 종합적 판단이다. 따라서 과거 지향적인 첫째 범주와 일반 이론적인 둘째 범주는 세째 범주에 공헌해야 한다. 세째 범주가 현실적이며 실천적이기 때문에 “학술적”연구의 범주에서 제외시키는 것은 실질적이지 아니며 현대적도 아니다. 오히려 궁극적으로 첫째와 둘째 범주는 셋째 범주의 과학교육 연구에 공헌하지 않으면 의미 없다고 주장할 수도 있다.

#### 2. 과학교육 연구의 가치 확인

과학교육의 연구가 의미있게 수행되면 몇가지 의미있는 역할을 기대할 수 있다는 것을 지적인 예가

있다(Rowe, 1978, 1979; 박승재, 1980).

첫째, 직접적으로 과학교육에 대한 이해가 증진되고 의미있는 이론이 형성됨으로서 가치로운 과학교육을 효율적으로 실천함에 공헌할 것이며 평가의 근원적인 기반이 될 것이다.

둘째로, 과학교사 또는 과학교육학자의 전문직도 그러하거나와 과학교육 전문가 또는 과학교육자의 전문성이 확립되어 있지 않은 요인 중에 가장 중요한 한가지는 과학교육 연구의 부진이다. 과학 지식만 있으면 잘 가르칠 수 있다는 생각, 과학을 가르친 경험만 있으면 과학교육을 연구할 수 있다는 주장은 과학교육 연구체제를 확립시킴으로서 해소시킬 수 있다. 과학교육의 연구에 대한 이해와 능력은 과학교육학자들에게 뿐만 아니라 과학교육자들에게도 필요하다.

셋째, 학교교육의 개념이나 실체가 교과교육으로 환원된다고는 생각되지 않으나 이론적으로나 실제적인 교육의 많은 부분이 각 교과교육을 통해서 이루어짐을 고려할 때 과학교육의 연구는 전인교육에 그리고 일반교육 이론 형성에 공헌할 것이라는 신념을 갖는다.

네째, 과학은 인간에 의한 것이고 과학자는 교육을 통해서 과학자가 되어 계속 과학연구를 수행하게 된다. 이런점에서 과학교육의 연구는 과학연구에 관계하며 그렇게 함으로써 과학발전에 공헌할 것으로 기대한다.

다섯째, 과학교육의 연구활동은 자연과학과 인문사회학 두 범주의 이해 및 연구능력을 필요로 하며, 두 문화권에 대한 바람직한 태도가 요청됨으로 그 두 문화권의 관계와 의사 소통에 중요한 역할을 할 것이다.

### 3. 과학교육 연구의 내용 영역

과학교육의 過程을 세 수준으로 논의한 것과 관련하여 과학교육의 연구 내용을 다중적 또는 다차원적으로 영역 지을 수 있겠다. 박승재(1976)는 과학교육의 연구 내용을 기본영역, 지원영역, 비교영역, 연구론영역으로 나누고, 기본영역을 다시 3차원적으로 분야별, 대상별, 기능별 범주화를 시도하였다. 후에 그는 기능별 차원에 지원, 비교, 연구론 영역을 포함시키고 행동별(기능, 지력, 지식, 태도 등)차원을 추가하여 4차원적인 과학교육 연구 내용의 영역 분류를 제시하기도 하였다(박승재, 1980). 그러나 4개 영

역으로 분류하는 것은 실용적이지만 앞서 논의한 과학교육의 3개 수준과 각 수준의 범주를 고려하면 각 수준의 범주를 고려하여 몇개의 차원으로 분류하는 것이 의미있을 것이다.

### 4. 과학교육 연구의 접근 방법

“과학적 탐구 그 자체는 과학이 아니다”라는 말과 같이(Beveridge, 1957) 인간의 탐구나 연구에 있어서 유일한 방법이 있다고 생각되지 않는다. 연구에 있어서 또는 과학적 탐구에 있어서 연역적/귀납적, 이론적/실험적, 직관적/조작적, 분석적/종합적, 정량적/정성적 등 여러 국면과 관련하여 여러 대조적인 활동이 포함된다(Watson, 1960; Obourne, 1961; Pella, 1961; Novak, 1963; Johnson, 1965). 그러나 과학교육 연구의 목표설정을 고려할때 몇가지 특징적 접근 방법을 지적할 수 있다. 첫째 목표와 관련하여 조사연구, 둘째와 관련하여 이론적 연구(Anderson, 1961)와 실험적 연구, 셋째와 관련하여 종합적 접근 연구(Barnes, 1961), 개발연구, 그리고 특별한 것으로 자연과학 또는 생물 물리 화학적 연구방법도 생각할 수 있다. 또 연구과제에 따라 위에서 지적한 여러 연구 방법을 함께 사용하는 경우도 있다. 그러나 같은 연구 문제라 하더라도 위에서 지적한 여러 연구 방법을 달리 사용하는 경우도 있다. 그러나 같은 연구 문제라 하더라도 연구 방법에 따라 그 연구 결과의 종류와 양 또는 깊이 뿐 아니라 결론이 다를 수 있기 때문에 연구자료 분류에 있어서 연구방법에 따른 분류 범주를 시도해 볼 수 있다.

### 5. 과학교육 연구 자료

어떤 분야이던 연구의 결과 제시 중 가장 중요한 것은 논문을 비롯한 인쇄물일 것이다. 물론 실험장치나 물질적 작품 또는 시청각 매체나 컴퓨터 자료도 있으나 본론은 첫 단계로서 전자에 한정한다.

연구의 목표, 내용, 방법의 다양성을 고려할 때 학술적 이론을 지향하는 논문이 중요하지만 논문 형태가 아닌 자료도 많다. 예를 들면, 세미나, 워크샵, 심포지움 자료, 학술용어집, 교육과정, 학습지도자료, 연구모임의 정기 간행물 등이 있다.

또한 연구 자료에 있어서 언어의 문제는 대단히 중요하다. 한글만을 사용하거나 일부 한자를 사용한 것이라도 국문으로 쓰인 것뿐만 아니라 한국내에서 발행된 것으로 영어, 일어, 독일어, 불어로 된 연구

자료가 있을 수 있다.

따라서 연구자료는 연구의 내용, 방법, 자료, 언어들에 따라서 분류될 수 있는데 가장 중심이 되는 것은 연구의 내용에 따른 다차원적인 분류이다.

#### IV. 과학교육 연구 자료의 분류체계

과학교육의 연구가 과학교육의 과정을 떠나 의미 가 없겠지만, 연구는 여러 수준과 범주를 포함하는 과학교육의 과정을 일시에 한 연구로 모든 것을 포함하고 있지 않다. 또한 분류체계를 광범하게 고안

하여 어떤 연구 자료도 포함되게 하려고 하면 일부 분을 추구하는 연구가 분류체계의 어느 일부분에만 관계된다. 본론은 어느 연구 자료가던 포함되게 하고 어떤 범주의 영역도 찾아 볼 수 있도록 1. 분야별, 2. 대상별, 3. 행동별, 4. 기능별, 5. 지원별, 6. 형태별, 7. 자료별, 8. 언어별로 분류하되, 각 분류 항목이 9개의 수가 넘지 않도록 하는 방침에서 다음과 같이(표 1) 3단계로 분류체계를 시도하였다. 각 범주의 9번째는 기타로 하여 극히 희귀한 것으로 어느 항목에도 해당되지 않거나 막연하게 전체에 걸치는 경우로 하였다.

(표 1) 과학교육 연구 개발 자료 분류

|                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 100. 분야별                          | 222. 고등학교 과학교육              |
| 110. 과학교육                         | 223. 전문학교 과학교육              |
| 111. 물리교육                         | 224. 중등 특수아 과학교육            |
| 112. 화학교육                         | 230. 대학 과학교육                |
| 113. 생물교육                         | 231. 대학 교양 과학교육             |
| 114. 지구과학교육                       | 232. 초등교사 교육                |
| 120. 과학론 교육                       | 233. 중등 과학교사 교육             |
| 121. 과학사 교육                       | 234. 과학교육 대학원과정 교육          |
| 122. 과학철학 교육                      | 235. 과학기술계 전문 과학교육          |
| 123. 과학사회학 교육                     | 236. 대학 특수 학생 과학교육          |
| 130. 인접 학문과의 관계 교육                | 240. 일반인 과학교육               |
| 131. 수학교육 및 수학과와의 관계 과학교육         | 241. 부녀자 과학교육               |
| 132. 기술교육 및 기술과의 관계 과학교육          | 242. 직장인 과학교육               |
| 140. 생활 및 사회와의 관계 교육              | 243. 지도자 과학교육               |
| 141. 에너지 자원 교육 및 에너지 자원 관계 과학 교육  | 290. 기타                     |
| 142. 환경교육 및 환경 관계 과학교육            | 300. 행동별                    |
| 143. 놀이교육 및 놀이 관계 과학교육            | 310. 과학 지식 지도               |
| 190. 기타                           | 311. 과학 지식 기억 교육            |
| 200. 대상별                          | 312. 과학 지식 이해 교육            |
| 210. 초등 과학교육                      | 313. 과학 지식 적용 교육            |
| 211. 유아 과학교육                      | 320. 과학적 탐구력 교육             |
| 212. 국민학교 저학년 과학교육                | 321. 관찰, 실험, 탐구 문제 파악 교육    |
| 213. 국민학교 상급학년 과학교육               | 322. 실험설계, 해결방안 강구 교육       |
| 214. 초등 특수아 과학교육(영재, 장애자, 지진아 교육) | 323. 관찰, 측정, 정보 수집 교육       |
| 220. 중등 과학교육                      | 324. 자료/정보 해석, 일반화, 문제해결 교육 |
| 221. 중학교 과학교육                     | 325. 점점, 평가, 반추, 초인지 교육     |
|                                   | 330. 과학 기능 교육               |
|                                   | 331. 공구 측정기기 사용과 수리 기능      |

- 332. 실험 장치, 사용 및 수리 기능
- 333. 동식물 사육 기능
- 334. 야외 실습 기능
- 340. 과학 태도 교육
  - 341. 과학 흥미 교육
  - 342. 과학에 대한 태도 교육
  - 343. 과학적 태도 교육
  - 344. 과학 진로 교육
  - 345. 과학 학습 태도 교육
- 350. 종합적
  - 351. 학력
  - 352. 지적 발달
  - 353. 인성(personality)
  - 354. 창의력
  - 355. 과학적성
- 390. 기타
- 400. 기능별
  - 410. 과학 교육과정
    - 411. 과학교육 목표
    - 412. 과학교육 내용
    - 413. 과학교육 가치, 역할, 기능
    - 414. 과학 프로그램
  - 420. 과학 학습
    - 421. 과학학습 요인
    - 422. 과학 학습전 사항
    - 423. 과학학습 과정 모형/이론
    - 424. 과학학습 효과의 지속과 변화
    - 425. 실험학습
  - 430. 과학학습 지도와 교사
    - 431. 과학학습 지도의 모형/이론
    - 432. 과학학습 지도의 계획/방안
    - 433. 실험학습 지도
    - 434. 과학학습 집단
  - 440. 과학교육 평가
    - 441. 과학학습 평가
    - 442. 과학지도 평가
    - 443. 과학자료 평가
    - 444. 과학교육 체제 평가
    - 445. 실험학습 평가
    - 446. 과학 적성 평가
  - 450. 과학교육 자료
    - 451. 과학교육 인쇄자료
    - 452. 과학교육 시청각 자료
    - 453. 과학교육 컴퓨터 자료
- 460. 과학교육 시설 기자재
  - 461. 과학실/실험실과 부대시설
  - 462. 실험기구와 장치
  - 463. 소모품과 생체자료
  - 464. 야외 시설
- 490. 기타
- 500. 지원별
  - 510. 과학교육 행정
    - 511. 과학교육 법규와 제도
    - 512. 과학교육 정책
    - 513. 과학교육 행정
    - 514. 과학교육 재정
    - 515. 과학교육 장학
    - 516. 과학교육 편수
  - 520. 과학교육 연구 개발과 교사 교육
    - 521. 과학교육 기초 연구
    - 522. 과학교육 국제 활동
    - 523. 과학교육 개발
    - 524. 과학교육 현장 연구
    - 525. 과학교육 인력 양성
    - 526. 과학교육자 단체 활동과 계속 교육
  - 530. 과학교육 사조
    - 531. 과학교육 철학
    - 532. 과학교육사
    - 533. 과학교육 국제 비교
    - 534. 과학교육 사회문화성
  - 540. 학교밖 과학교육
    - 541. 학생 과학관
    - 542. 과학관
- 590. 기타
- 600. 형태별
  - 610. 이론적 연구
  - 620. 실험적 연구
  - 630. 조사 연구
  - 640. 현장 연구
  - 650. 종합 개발 연구
  - 660. 해석 연구
  - 670. 정보 제공

680. 강연, 종합, 해설, 단순 비판, 개선 방안, 개인 의견, 주장
690. 기타
700. 자료별
710. 학위 논문
711. 박사학위 논문
712. 석사학위 논문
713. 학사학위 논문
720. 학술지 논문
721. 국제 학회지
722. 국내 학회지
723. 기관지
730. 단권 연구 보고서
731. 실태 조사 보고서
732. 학습 성취 보고서
740. 연구모임 발표물
741. 세미나 보고서
742. 워킹 보고서
743. 심포지움 보고서
750. 집대성 자료
751. 학술 용어집
752. 참고문헌집(bibliography)
753. 통계 자료
754. 사전
760. 문서와 교육과정 자료
761. 법규 문서
762. 행정 문서
763. 교육과정
770. 교육자료
771. 학생용 자료
772. 교사용 자료
773. 전문가용 자료
774. 평가도구
780. 정기 간행물
781. 계간/월간 잡지
782. 주간/일간 신문
790. 기타
800. 언어별
810. 국문
820. 영어
830. 일본어
840. 독일어
850. 불어
860. 중국어
870. 소련어
880. 스페인어
890. 기타
900. 기타

## V. 결 론

과학교육의 연구는 상식에 기반을 둔 과학교육 활동을 증거와 체계적인 이론에 바탕을 둔 조직적인 발전적 활동으로 전환시켜 준다. 과학교육의 연구는 현장의 과학교사를 비롯해서 전문 연구 인력에 이르기까지 많은 사람에게 의해 여러 분야의 연구가 이루어져야하지만 더욱 중요한 것은 연구 결과가 타 연구자나 교육 현장에 확산 보급되어 평가되고 실천될 때 비로서 과학교육 발전에의 기능을 갖는다.

이를 위해서는 과학교육 연구자나 교사가 수행된 연구 결과를 신속하고 용이하게 접할 수 있는 정보 체제가 필요한데 이러한 정보 체제는 방대한 자료를 저장할 수 있고 빠른 속도로 자료를 인출하여 처리해주는 컴퓨터를 활용함으로써 효과적으로 이룩될

수 있다. 더우기 요즘은 널리 보급되어 있는 개인용 컴퓨터와 모뎀을 통해 컴퓨터 전산망을 구성하면 과학교육 연구자나 관계자들간에 신속한 자료 교환이 이루어질 수 있다. 따라서, 본 연구는 국내의 과학교육 연구 자료에 관한 정보의 전산화 체계 모형을 제시하고, 외국 과학교육 정보의 신속한 접근 방안을 탐색하려는 것으로 다음과 같은 연구를 계획하였다.

1. 과학교육 연구 개발 자료의 분류 체계 고안
2. 과학교육 연구 개발 자료의 정보 수집
3. 과학교육 연구 개발 자료의 내용 분석과 분류 및 주요 어구 부여
4. 과학교육 연구 개발 자료의 전산화
5. 과학교육 연구 개발 자료에 관한 정보 자료의 입력



6. 과학교육 연구 개발 자료의 정보 체계화 방안 제시

7. 과학교육 연구 개발 자료의 정보 체계 운영 방안 제시

이상과 같은 연구의 제1단계로 본론은 과학교육의 과정과 과학교육의 연구에 대한 고찰로 부터 과학교육 연구개발 자료의 분류체계를 고안하였다.

과학교육의 과정을 미시적, 가시적, 거시적 과정으로 수준화하여 고찰하고 각 수준의 중요 범주를 고찰하는 것을 바탕으로 과학교육 연구의 목표 설정, 가치 확인, 내용 영역, 접근 방법, 자료 구분 등을 논의하였다. 이러한 논의를 통해 과학교육 연구자료의 정보 전산화 체계 연구를 위한 분류 체계를 고안하였다.

분야, 대상, 행동, 기능, 지원, 형태, 자료, 언어 등 8차원적인 분류를 3단계로 제시함으로써 분류체계를 시도하여 일차로, 서울대학교 대학원 과학교육학과 석·박사 학위 논문 100여편을 분류해 봄으로써 수정 보완하였다.

본 연구는 이론적 분석과 전문가의 협의 및 일부 실제 사용을 통한 수정 보완 과정을 거쳤으나 지속적인 사용과 연구를 통하여 개선될 것이 요청된다.

## 참 고 문 헌

1. 박승재(1976). "과학교육 연구과제의 범주론". 새 물리. 한국물리학회. 73~79
2. 박승재(1980). "과학교육의 연구론 소고". 사대논총, 서울대학교. 1~50
3. 한국과학교육학회(1977). 과학교육의 연구 협의 회 보고서.
4. Anderson, K. E.(1961). Analytic Surveys. Science Education, 412~417.
5. Barnes, D. W.(1961). A Definition of Science Education : Curriculum Research. Science Education, 394~395.
6. Beveridge, W. I. B.(1957). The Art of Scientific Investigation. Alfred A. Knopf, Inc.
7. Gallagher, J.(1991). Interpretive Research in Science Education. NARST Monograph 4.
8. Johnson, L. K. et al.(1965). Research in the Teaching of Science. U.S. Dept. of Health, Education and Welfare, No. 10.
9. McKeachie, W. J.(1967). Research in Teaching. In B.T. Calvin(Ed.), Improving College Teaching. American Council on Education, 216.
10. Novak, J. D(1963). A Preliminary Statement on Research in Science Education. J. of Research in Science Teaching, 1~3.
11. Obourne, E. S.(1961). Survey and Studies. Science Education, 45, 391~393.
12. Pella, M. O.(1961). Criteria for Good Experimental Research in the Teaching of Science. Science Education, 45, 36~9.
13. Rowe, M. B.(Ed.). (1978). What Research Say to the Science Teachers. Vol 1. NSTA.
14. Rowe, M. B.(Ed.). (1979). What Research Say to the Science Teachers. Vol 2. NSTA.
15. Travers, R. M. W.(1973). Second Handbook of Research on Teaching. Chicago : Rand McNally.
16. Watson, F. G. & Cooley, N. W.(1960). Needed Research in Science Education, in Rethinking Science Education, 59th Yearbook of NSSE, Chapter XVI.

ABSTRACT

**Data base system for the information on  
science education research and development:  
(I) Device of classification system**

**Sung-Jae Pak, Won-Sick Lee, Young-Soo Kim**  
College of Education, Seoul National University

The purpose of this study is to develop a data base system for the information on research and development of science education. As the first step of this study and development, a classification system for the research and development materials was devised after discussing the process of science education and the research and development of science education.

The classification system has nine main categories : 1. area, 2. subject, 3. behavior, 4. skill, 5. support, 6. type, 7. materials, 8. language, and 9. the others, each of which has one or two levels of subcategory.

This classification system was revised and supplemented through the theoretical analysis by specialists and the practical classification of master's theses and doctoral dissertations from the Department of Science Education, Seoul National University. But it still needs more revision and enlargement through the continuous application and analysis.